

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. April 2005 (07.04.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/031481 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G05B 19/042**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010528

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. September 2004 (20.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 44 263.4 23. September 2003 (23.09.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ENDRESS+HAUSER CONDUCTA GESELLSCHAFT FÜR MESS- UND REGELTECHNIK MBH + CO. KG** [DE/DE]; Dieselstrasse 24, 70839 Gerlingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WITTMER, Detlev** [DE/DE]; Distelweg 34, 75433 Maulbronn (DE).

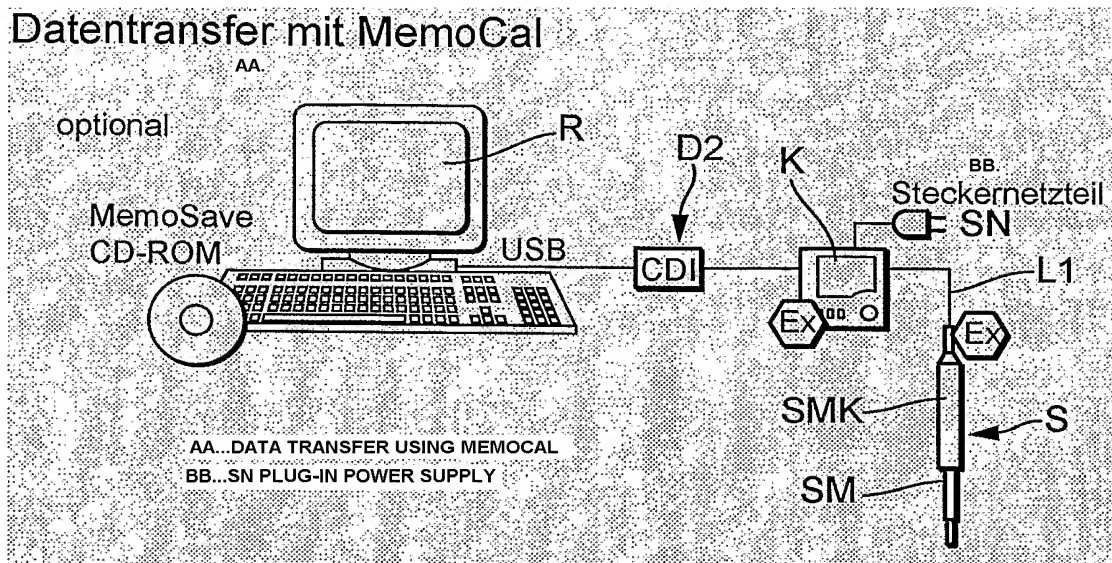
(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress + Hauser (DE) Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR SECURE DATA TRANSMISSION BETWEEN AN INTRINSICALLY SAFE SENSOR AND A NON-INTRINSICALLY SAFE EVALUATION UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SICHEREN DATENÜBERTRAGUNG ZWISCHEN EINEM EIGENSICHEREN SENSOR UND EINER NICHT EIGENSICHEREN AUSWERTEEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a method for secure data transmission between an intrinsically safe sensor and a non-intrinsically safe computer unit. According to said method, the data is transmitted via an interface that is configured as an Ex barrier or via a portable storage medium.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen einem eigensicheren Sensor und einer nicht eigensicheren Rechneinheit erfolgt die Datenübertragung über eine Schnittstelle, die als Ex-Barriere ausgebildet ist bzw. über ein tragbares Speichermedium.

WO 2005/031481 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen  
einem eigensicheren Sensor und einer nicht  
eigensicheren Auswerteeinheit**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen einem eigensicheren Sensor und einer nicht eigensicheren Auswerteeinheit.

Sensoren in der Prozessautomatisierungstechnik erfassen unterschiedliche Prozessvariablen und Übertragen die entsprechenden digitalen Messwerte zu  
10 einer Auswerteeinheit (z. B. Warte), in der die Messwerte abgespeichert und gegebenenfalls weiterverarbeitet werden.

Häufig werden derartige Sensoren insbesondere potentiometrische Sensoren, in explosionsgeschützten Bereichen (Ex-Bereich) eingesetzt. Potentiometrische  
15 Sensoren sind in der Regel für den Einsatz in Ex-Bereichen geeignet.

Die Auswertung der Messdaten erfolgt häufig jedoch in Rechneinheiten wie PCs (Personal Computer), die nicht für den Ex-Bereich geeignet sind. Es gibt auch PCs die für den Ex-Bereich geeignet sind, diese sind aber sehr teuer.

- 20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen einem eigensicheren Sensor und einer nicht eigensicheren Auswerteeinheit anzugeben, das einfach und kostengünstig durchführbar ist.

- 25 Gelöst wird diese Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebenen Verfahrensschritte.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

30

Nachfolgend ist die Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Rechnereinheit, die mit einem Sensor über eine Schnittstelle Daten austauscht, in schematischer Darstellung;

5

Fig. 2 Rechnereinheit, die über ein Einschubmodul mit einem Sensor Daten austauscht, in schematischer Darstellung;

Fig. 3 Rechnereinheit, die über ein tragbares Speichermedium Daten mit einem Sensor austauscht, in schematischer Darstellung.

10

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Sensor handelt es sich um einen Flüssigkeits- oder Gassensor insbesondere einen potentiometrischen Sensor, der aus einem Sensormodul SM und einem Sensormodulkopf besteht. Sensormodul SM und Sensormodulkopf ermöglichen den Daten- und Energieaustausch über eine galvanisch entkoppelte Übertragungsstrecke. Über eine Leitung L1 ist der Sensor S mit einer Kalibriereinheit KA verbunden. Mit Hilfe der Kalibriereinheit KA ist eine Kalibrierung von Sensoren möglich. Neben den Kalibrationsdaten können auch die Messstellenbezeichnung für den Sensor S eingegeben werden und über die Leitung L1 zu einem im Sensormodul SM vorgesehenen Speicher übertragen werden.

15

20

Die Spannungsversorgung der Kalibriereinheit erfolgt über ein Steckernetzteil SN.

25

Wie es aus Fig. 1 ersichtlich sind die Kalibriereinheit K und der Sensor S beide für den Ex-Bereich geeignet und damit eigensicher ausgelegt.

Bei der Rechnereinheit PC kann es sich um einen Personal Computer, Notebook oder Laptop handeln.

30

Die Kalibriereinheit K ist über eine Datenleitung D2 in der eine Schnittstelle CDI vorgesehen ist, mit einer Rechneinheit (Personal Computer) PC verbunden. Die PC-seitige Übertragung erfolgt gemäß dem USB (Universal Serial Bus)–Standard. Die sensorseitige Datenübertragung auf der Datenleitung D2 sowie  
5 auf der Leitung L1 erfolgt nach einem proprietären Protokoll über eine RS485 Schnittstelle.

Die Datenübertragung zwischen der Rechneinheit R und dem Sensor S erfolgt wie folgt:

10

A. Umwandeln der analogen Messwerte in digitale Messdaten im Sensormodul SM des Sensors S.

B. Übertragen der digitalen Messdaten zum Sensormodulkopf  
15 SMK des Sensors S über eine galvanisch entkoppelte Übertragungsstrecke anschließend werden die Messdaten zur Kalibriereinheit K weiterübertragen.

C. Übertragen der Messdaten von der Kalibriereinheit K zur  
20 Schnittstelle CDI, die als EX-Barriere dient.

D. Übertragung der Messdaten von der Schnittstelle CDI zur  
Rechneinheit R über eine an der Rechneinheit R vorgesehene  
Standardschnittstelle (z.B. USB-Schnittstelle).

25

In Fig. 2 ist eine Verbindung zwischen dem Sensor S und der Rechneinheit PC über eine PCMCIA- Steckkarte dargestellt. PCMCIA-Steckkarten-Einschubplätze, sind bei heutigen Personal Computern häufig vorgesehen. Der  
30 Sensor S ist hier über eine Leitung L1 mit einer Ex-Barriere B und dem PCMCIA- Einschubmodul verbunden. Weiterhin ist die Leitung L1 mit einem Multiplexeinheit MUX verbunden, an die verschiedene weitere Sensoren S1,

S2, S3, S4, S5 angeschlossen sind. Auch hier erfolgt die Datenübertragung über die Leitung L1 nach einem proprietären Protokoll. Wie in Fig. 2 dargestellt, erlaubt die Rechneinheit PC eine Verbindung mit weiteren Kommunikationsnetzwerken (Internet, Intranet, Firmennetzwerke).

5

In Fig. 2 erfolgt der Datentransfer zwischen dem Sensor S bzw. der Sensoren S1 – S5 über die als Einschubmodul für eine Rechneinheit R ausgelegte PCMCIA- Steckkarte. Die Ex-Barriere kann in einfacher Weise in das Einschubmodul integriert sein. Die galvanische Trennung in der Ex-Barriere B erfolgt in bekannter Weise optisch (mittels Optokoppler) bzw. kapazitiv oder induktiv. Bei dem Einsatz eines Einschubmoduls mit Ex-Barriere können in einfacher Weise Sensoren direkt mit einer Rechneinheit verbunden werden.

10

Die Datenübertragung zwischen der Rechneinheit R und dem Sensor S erfolgt wie folgt:

15

A. Umwandlung der analogen Messwerte in digitale Messdaten im Sensormodul SM des Sensors S.

20

B. Übertragung der digitalen Messdaten zum Sensormodulkopf SMK des Sensors über eine galvanisch entkoppelte Übertragungsstrecke und weiter zum Einschubmodul PCMCIA der Rechneinheit R, das als Ex-Barriere ausgebildet ist.

25

In Fig. 3 ist eine weitere Möglichkeit für eine Datenübertragung zwischen einem Sensor S und einer Rechneinheit R näher dargestellt. In diesem Fall weist die Kalibriereinheit K eine zusätzliche Datenschnittstelle (Feldbus, Netzwerk, 4-20 mA auf). Zusätzlich weist die Kalibriereinheit K einen Anschluss für ein tragbares Speichermedium SP auf. Die Rechneinheit PC weist ebenfalls eine Anschlussmöglichkeit für das tragbare Speichermedium SP über die Schnittstelle CDI auf, die bereits in Fig. 1 beschrieben ist.

30

Die Datenübertragung zwischen der Rechneinheit R und dem Sensor S erfolgt wie folgt:

- 5           A. Umwandlung der analogen Messwerte in digitale Messdaten  
          im Sensormodul SM des Sensors S.
- B. Übertragung der digitalen Messdaten zum Sensormodulkopf  
          SMK des Sensors S über eine galvanisch entkoppelte  
          Übertragungsstrecke und weiter zur Kalibriereinheit K.
- 10           C. Abspeichern der Messdaten auf dem von der Kalibriereinheit K  
          trennbaren tragbaren Speichermedium SP.
- D. Transportieren des Speichermediums SP im abgetrennten  
15           Zustand zur Rechneinheit R.
- E. Verbinden des Speichermediums SP mit der Rechneinheit R.
- F. Übertragung der Messdaten zur Rechneinheit R über eine  
20           an der Rechneinheit R vorgesehene Standardschnittstelle  
          (z.B. USB-Schnittstelle).

25       Mit den vorgenannten Verfahren ist es möglich Daten zwischen dem  
eigensicheren Sensor S und der nicht eigensicheren Rechneinheit R in  
einfacher Weise auszutauschen. Der Datenaustausch kann in allen  
beschriebenen Fällen in beiden Richtungen, d.h. vom Sensor S zur  
Rechneinheit R bzw. von der Rechneinheit R zum Sensor S hin erfolgen.  
In der Rechneinheit R können unterschiedliche Sensoren und Messstellen  
30       verwaltet werden. An der Rechneinheit R ist eine graphische Darstellung der  
Historie des Sensors möglich. Ebenfalls kann an der Rechneinheit R eine  
Abschätzung der Lebensdauer einer Elektrode eines Sensors S erfolgen. Auch

können Kalibrationsdaten eines Sensors S, bei einer Kalibrierung vor Ort, zur Rechneinheit für die Sensorhistorie, einfach übertragen werden.



## Patentansprüche

1. Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen einem eigensicheren Sensor und einer nicht eigensicheren Rechneinheit mit folgenden  
5      Verfahrensschritten:
- A. Umwandlung der analogen Messwerte in digitale Messdaten  
in einem Sensormodul des Sensors.
- 10      B. Übertragung der digitalen Messdaten zum Sensormodulkopf  
des Sensors über eine galvanisch entkoppelte Übertragungsstrecke  
und weiter zu einer Kalibriereinheit.
- C. Abspeichern der Messdaten auf einem von der Kalibriereinheit  
15      trennbaren tragbaren Speichermedium.
- D. Transportieren des Speichermediums im abgetrennten Zustand  
zur Rechneinheit.
- 20      E. Verbinden des Speichermediums mit der Rechneinheit.
- E. Übertragung der Messdaten zur Rechneinheit über eine  
an der Rechneinheit vorgesehene Standardschnittstelle.
- 25      2. Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen einem eigensicheren  
Sensor und einer nicht eigensicheren Rechneinheit mit folgenden  
Verfahrensschritten:
- A. Umwandlung der analogen Messwerte in digitale Messdaten  
30      in einem Sensormodul des Sensors.
- B. Übertragung der digitalen Messdaten zum Sensormodulkopf

des Sensors über eine galvanisch entkoppelte Übertragungsstrecke und weiter zu einer Kalibriereinheit.

5 C. Übertragung der Messdaten von der Kalibriereinheit zu einer Schnittstelle CDI, die als EX-Barriere ausgebildet ist.

D. Übertragung der Messdaten von der Schnittstelle CDI zur Rechnereinheit über eine an der Rechnereinheit vorgesehene Standardschnittstelle.

10

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Standardschnittstelle an der Rechnereinheit eine USB-Schnittstelle ist.

15

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragung zwischen Sensor und der Kalibriereinheit mit einem proprietären Protokoll nach dem RS485-Standard erfolgt.

20

5. Verfahren zur sicheren Datenübertragung zwischen einem eigensicheren Sensor und einer nicht eigensicheren Rechnereinheit mit folgenden Verfahrensschritten:

25 A. Umwandlung der analogen Messwerte in digitale Messdaten in einem Sensormodul des Sensors.

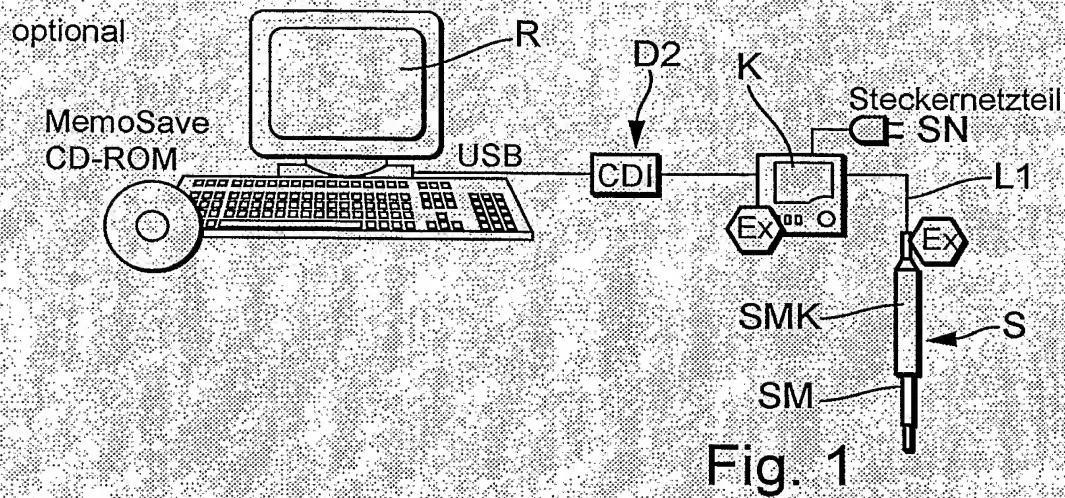
B. Übertragung der digitalen Messdaten zum Sensormodulkopf des Sensors über eine galvanisch entkoppelte Übertragungsstrecke und weiter zu einem Einschubmodul der Rechnereinheit, das als Ex-Barriere ausgebildet ist.

30

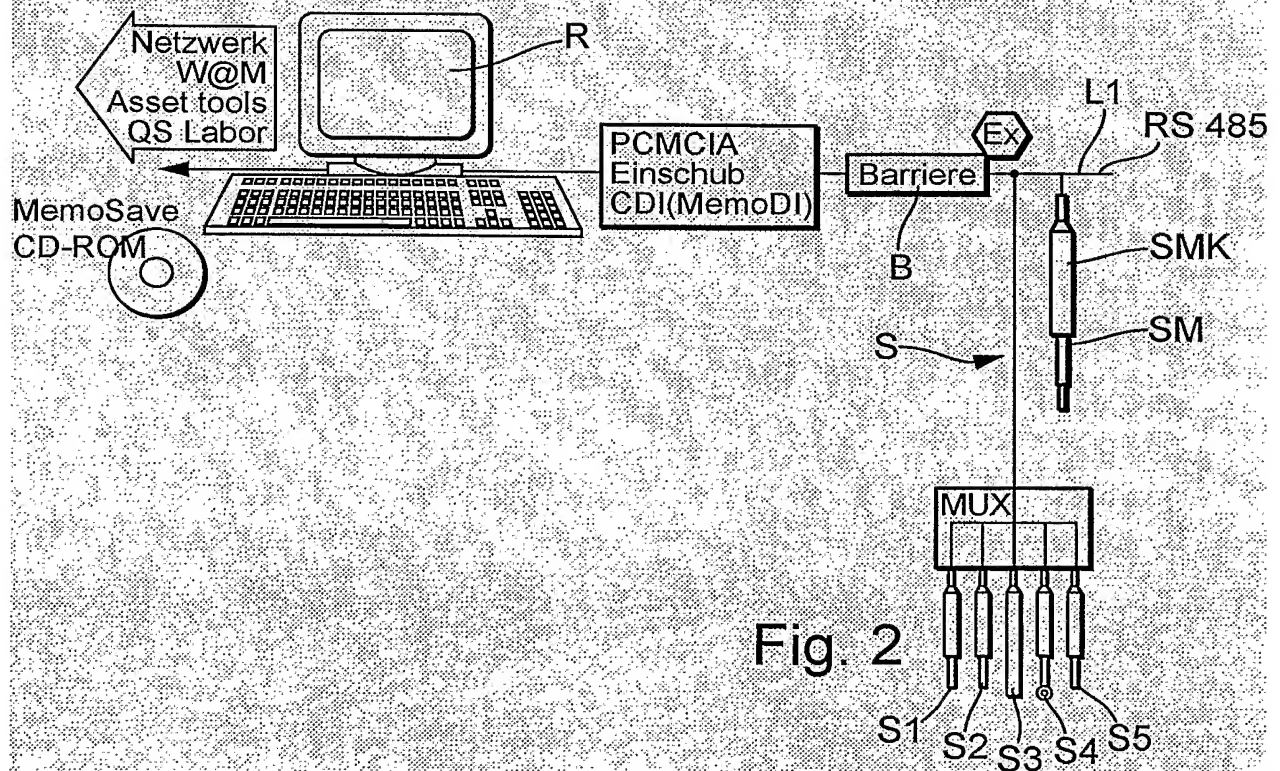
6. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschubmodul eine PCMCIA-Steckkarte ist.

1/2

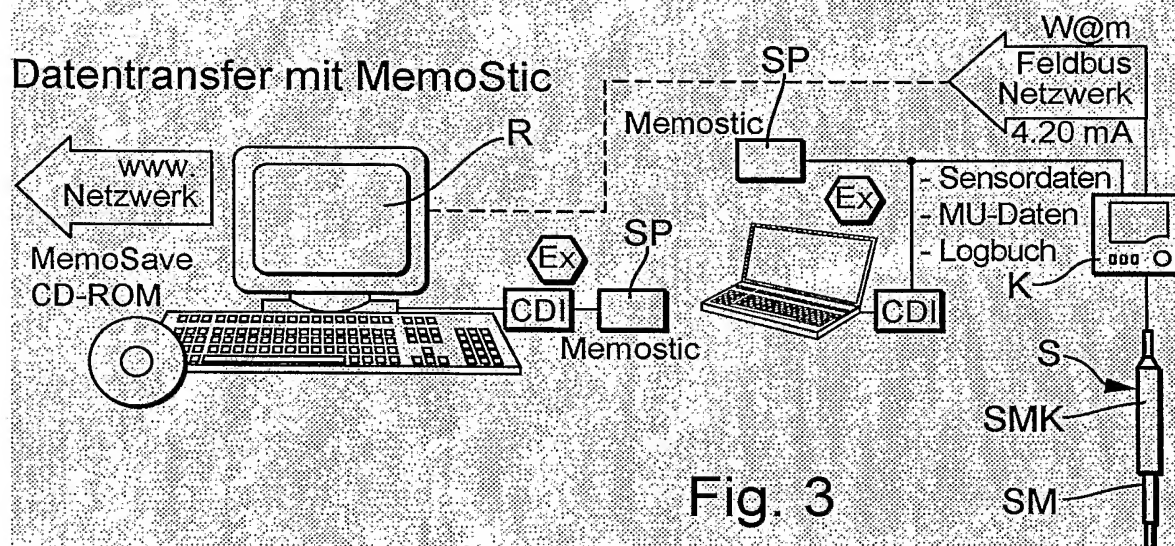
# Datentransfer mit MemoCal



# Datentransfer mit PC-Einschub



2/2



DERWENT- ACC- NO: 2005-285221

DERWENT- WEEK: 200638

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Data transfer method for use between an  
intrinsically safe sensor and a non-intrinsically safe  
evaluating computer, whereby transmission is via  
either an explosion barrier data transmission path  
or portable storage medium

INVENTOR: WITTMER D

PATENT- ASSIGNEE: ENDRESS & HAUSER CONDUCTA GES MESS  
[ENDR] , ENDRESS & HAUSER CONDUCTA MESS  
& REGELTE[ENDR]

PRIORITY- DATA: 2003DE-1044263 (September 23, 2003)

PATENT- FAMILY:

PUB- NO	PUB- DATE	LANGUAGE
WO 2005031481 A2	April 7, 2005	DE
DE 10344263 A1	May 12, 2005	DE
EP 1664949 A2	June 7, 2006	DE

DESIGNATED- STATES: AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BW BY  
BZ CA CH CN CO CR CU CZ DK DM DZ EC EE EG  
ES FI GB GD GE GH GM HR HU I D I L I N I S J P  
KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD  
MG MK MN MW MX MZ NA NI NO NZ OM PG  
PH PL PT R O RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM  
TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM  
ZW AT BE BG BW CH CY CZ DE DK EA EE ES  
FI FR GB GH GM GR HU I E I T KE LS LU MC  
MW MZ NA NL OA PL PT RO SD SE SI SK SL  
SZ TR TZ UG ZM ZW AT BE BG CH CY CZ DE  
DK EE ES FI FR GB GR HU I E I T LI LU MC NL  
PL PT RO SE SI SK TR

## APPLI CATION- DATA:

PUB- NO	APPL- DESCRI PTOR	APPL- NO	APPL- DATE
WO2005031481A2	N/ A	2004WO-EP010528	Sept ember 20, 2004
DE 10344263A1	N/ A	2003DE-1044263	Sept ember 23, 2003
EP 1664949A2	N/ A	2004EP-786968	Sept ember 20, 2004
EP 1664949A2	Based on	2004WO-EP010528	Sept ember 20, 2004

## I NT- CL- CURRENT:

TYPE	I PC DATE
CI PP	G05B19/ 042 19950101
CI PS	G05B19/ 042 20060101

ABSTRACTED- PUB- NO: WO 2005031481 A2

## BAS I C- ABSTRACT:

NOVELTY - Met hod f or saf e dat a t ransmission bet ween an int rinsic ally saf e sensor and a non-int rinsic ally saf e comput er involves dat a t ransmission over a galvanically decoupled, i.e. explosion barrier , dat a t ransmission pat h or via a port able st orage medium.

USE - Dat a t ransf er bet ween an int rinsic ally saf e sensor in an explosive environment and a non-int rinsic ally saf e evaluat ing comput er .

ADVANTAGE - Dat a t ransf er is saf e, simple and inexpensive.

DESCRI PTI ON OF DRAWI NG(S) - The figure shows a schematic diagram of a comput er unit and sensor exchanging dat a over an int erf ace.

liquid or gas sensor (S)

sensor module (SM)

connection lead (L1)

calibration unit (K)

computer (R)

CHOSEN- DRAWING: Dwg.1/ 3

TITLE- TERMS: DATA TRANSFER METHOD INTRINSIC SAFE  
SENSE NON EVALUATE COMPUTER  
TRANSMISSION EXPLOSIVE BARRIER PATH  
PORTABLE STORAGE MEDIUM

DERWENT- CLASS: T01 T06

EPI - CODES: T01-F05E; T01-H05B2; T06-A04B1;

SECONDARY- ACC- NO:

Non- CPI Secondary Accession Numbers: 2005-233918